

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
Katedra veterinárních disciplín



Děloha post partum u krav  
Bakalářská práce

Vedoucí práce: MVDr. Petr Slavík, Ph.D.  
Autor práce: Lea Michálková

2009

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **Děloha post partum u krav** vypracovala samostatně jen na základě použité literatury uvedené v seznamu na konci práce.

.....  
podpis autora

V Praze dne

**Poděkování:**

Tímto bych chtěla poděkovat panu MVDr. Petru Slavíkovi, PhD. a ing. Jiřímu Šichtařovi za odborné rady a vedení předkládané práce.

V Praze dne 9.4.2009

.....  
Podpis autora

## **Autorský referát**

Pro pochopení dějů, provázejících involuci dělohy po porodu do nástupu pohlavní aktivity, je důležitá anatomie, fyziologie a hormonální řízení.

Děloha (*uterus*) je silnostěnný dutý orgán, sloužící k vývoji nového jedince z oplozeného vajíčka až do narození mláďete.

Řízení pohlavní činnosti zajišťuje neurohumorální systém. Hypotalamus řídí sekreci hormonů z hypofýzy (FSH, LH, LTH, oxytocin), které působí na reprodukční orgány produkující pohlavní hormony (estrogeny a progesteron). Ty zpětnou vazbou ovlivňují centrální nervovou soustavu společně s hypotalamem.

Pro pochopení funkce dělohy je důležitý děložní a estrální cyklus. Děložní cyklus probíhá synchronně se změnami na vaječníku a vejcovodu, kdy dochází ke změnám na děložní sliznici. Rozděluje se na tři fáze: proliferace, sekrece a regrese. Říjový cyklus zahrnuje změny v celém organismu zvířete. Má čtyři fáze: proestrus, estrus, metestrus, diestrus.

Pokud dojde k oplození, žluté tělísko přetrvává. Krátce po oplození dochází k rýhování, jehož začátek probíhá ve vejcovodu a během těchto dějů se postupně přemísťuje do dělohy. Proces spojování embryonálních adnex s endometriem se nazývá implantace a dává základ k placentaci a vytvoření placenty.

Gravidita je stav, kdy v mateřském organismu probíhají četné změny, zaměřené na příznivý vývoj zárodka, později plodu. Začíná uhnízděním oplozeného vajíčka a končí vypuzením plodu (porodem). Během gravidity děloha poskytuje plodu výživu, ochranu a zajišťuje odvod odpadních látek.

Po porodu dochází k involuci dělohy, což je stav, kdy se pohlavní orgány vracejí do stavu před březostí. Protože děloha je velice oslabená, je zde veliké riziko bakteriální nákazy, a proto se musí dbát na hygienu během porodu, čistotu prostředí a na péči o matku. Involute probíhá v období puerperia. K největší regresi dochází na svalové vrstvě, na cévách a hlavně na děložní sliznici. Z děložní stěny rychle mizí intersticiální vazivo a zmenšuje se cévní pletěň. U přežvýkavců mizí z děložní sliznice karunkuly což vede k tvorbě tzv. lochií.

U krávy se na počátku puerperia velmi rychle, později pomaleji zmenšují rozměry, objem a hmotnost dělohy.

Involute dělohy ve své podstatě probíhá jako aseptický proces. Výsledky bakteriologických šetření sterilně odebraných vzorků z dělohy od krav po zcela normálním

porodu však ukazují, že není úplně zamezeno pronikání patogenních zárodků do dělohy a přítomnost bakterií v lochiích je jev téměř zcela pravidelný.

Rychlost a charakter involučního procesu jsou do značné míry závislé na faktorech vnitřního a vnějšího prostředí.

Nejzávažnějšími komplikacemi při involuci dělohy jsou metritidy a endometritidy, což jsou nepříjemné záněty způsobené bakteriální kontaminací. Jejich včasná diagnostika a léčba zabrání, aby se nákaza šířila dál a nezpůsobovala snížení plodnosti, či úhyn zvířete. Nejčastějšími původci těchto onemocnění jsou *Escherichia coli* a *Arcanobacterium pyogenes*.

Klinická metritida je zánět dělohy, kdy patogenní zárodky pronikají do endometria, submukózy, svalové vrstvy a serózy, infekce snadno proniká krevním nebo lymfatickým oběhem do celého organismu. Endometritida je povrchní zánět endometria, který nezasahuje hlouběji než do spongiózní vrstvy. Těžkou formou chronické endometritidy, charakterizované nahromaděním hnisu v děloze, je pyometra.

Včasná diagnostika infekce je důležitá pro zjištění jejího rozsahu a dále nám ukazuje náročnost onemocnění. Pro diagnostiku je důležité zjištění původce nemoci, které umožní nasazení správné léčby.

Avšak nejúčinnějším způsobem potírání infekcí je prevence. Na prevenci se musí dbát již v období před porodem (např. správná výživa, nebo hygiena během porodu). Dobrým pomocníkem jsou také vakcinační programy.

Klíčová slova: děloha, involuce, gravidita, metritida, endometritida

## Summary

To understand the processes which accompany the involution of hystera from the birth till reaching the sexual maternity, important factors are anatomy, physiology and hormonal control.

Uterus is a thick-walled cavernous organ which serves for generation of a new subject from the fertilized egg until the birth.

Sexual activity control is provided by the neurohumoral system. Hypothalamus manages hormonal secretion from hypophysis (FSH, LH, LTH, oxytocin), produced hormones affect reproductive organs which produce sex hormones (estrogens and progesterone). As a feedback these two hormones affect the central nervous system and hypothalamus as well.

To understand the uterine function is important to know uterine and estrane cycle. The uterine cycle is running synchronically, in the same way as the changes of ovary and uterine tube (changes of the endometrium). The uterine cycle consists of three phases: proliferation, secretion and regression. Belling cycle includes changes proceeding over the all body. It consists of four phases: proestrus, estrus, metestrus, diestrus.

Once the egg is fertilized, corpus luteum persists. Corrugation comes on soon after the fertilization and its beginning is situated in uterine tube and then is gradually moved to the hystera. The process of bringing together embryonic adnex and endometrium is called implantation and gives the base for placentation and producing placenta.

Gravidity is a stadium during which there are many changes in mother organism that focus on the successful development of the embryo, later the fetus. It begins by nidation of fertilized egg and ends by expulsion of the fetus (the birth). During gravidity uterus provides sustenance and protection for the fetus and also drains away waste products.

After the birth uterus reaches the involution and genitalia come back to the original condition (before the birth). As the uterus is weaken there is a target risk of bacterial infection, so there is a need to be very particular of the sanitation during the birth and keep the place clean as well as take care of the mother. Involution is in progress during the phase of the puerperium. The biggest regression is passing over the muscle layer, vessels and the endometrium mainly. Interstitial tissue disappears from the endometrium and vascular netting is reducing. In ruminants vanishing carunculas from endometrium causes the rise of lochia.

Size, volume and weight of cow's hystera are changing very fast in the beginning of the puerperium and later slower.

Involution is basically aseptic process. As the results of bacteriological examinations of samples taken in a sterile way from cows after normal births shows, infiltration of pathogen spores to hystera isn't stopped and inherence of bacteria in lochias is a regular process. The speed and character of involution are to a great extent dependant on factors of internal and external environment.

The most relevant complications attached to involution are metritis and endometritis, which are unpleasant inflammations caused by bacterial contaminations. Their early diagnose and medications prevent expanding of the infection, reducing of the fertility or perishing of the animal. The most often causers of these diseases are *Escheria coli* and *Arcanobacterium pyogenes* as well.

Clinical metritis is an inflammation of the hystera in which pathogen spores infiltrate the endometrium, submukóza, muscle layer and seróza, the infection easily gets through the blood or lymphatic circulation to the organism. Endometritis is external inflammation of endometrium which doesn't inroad as deep as to spongy layer. A serious form of chronical endometritis characterized by the cumulating of pus is pyometra.

Early diagnosis of the infection is very important for knowledge of its extent and shows us the seriousness of the disease. For diagnostics it is important to learn the cause of the illness which helps to apply the proper cure.

Prevention is the most efficient way of combating the infection. It is important to be particular of prevention as early as in the period before birth (e.g. proper feeding or sanitation during the birth). Very good help is also the vaccination programs.

Keywords: uterus, involution, gravidity, metritis, endometritis

# Obsah

1. ÚVOD A CÍL PRÁCE.....	2
2. ANATOMIE DĚLOHY.....	3
3. HORMONÁLNÍ ŘÍZENÍ (HORMONÁLNÍ REGULACE).....	4
4. FYZIOLOGIE DĚLOHY.....	5
4.1 Děložní cyklus.....	5
4.2 Říjový (estrální) cyklus.....	6
4.3 Oplození – fertilizace.....	7
4.4 Implantace a placenta.....	8
4.5 Výživa zárodku a plodu.....	9
4.6 Změny v průběhu gravidity.....	10
5. POROD.....	11
5.1 Příznaky blížícího se porodu.....	11
5.2 Hormonální změny před porodem.....	12
5.3 Průběh porodu.....	12
5.4 Hygiena vedení porodu.....	13
6. PUERPERIUM.....	14
6.1 Involuce.....	15
6.1.1 Involuce dělohy a regenerace endometria.....	15
6.1.2 Obnovení ovariální aktivity.....	17
6.2 Faktory ovlivňující involuci.....	17
7. DĚLOŽNÍ INFEKCE A BAKTERIÁLNÍ KONTAMINACE.....	19
7.1 Záněty dělohy (metritida a endometritida).....	19
7.1.1 Klinická metritida.....	20
7.1.2 Stádia klinické metritidy.....	20
7.1.3 Endometritida.....	21
7.1.4 Typy endometritidy.....	21
7.1.5 Pyometra.....	22
7.2 Diagnostika infekce.....	22
7.3 Způsoby léčby.....	23
8. MOŽNOSTI PREVENCE.....	24
9. ZÁVĚR.....	25
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	26



# 1. Úvod a cíl práce

Plodnost je základní užitková vlastnost skotu a je předpokladem výroby mléka, masa a ostatních živočišných produktů. Je definována jako schopnost plemenic pravidelně zabřezávat a rodit životaschopné potomstvo. Dobrá a pravidelná plodnost je důležitým předpokladem dosažení dobrých ekonomických výsledků chovu.

Z důvodu nízké heritability ukazatelů plodnosti, je fertilita převážně závislá na podmínkách vnějšího prostředí, takže o výsledcích reprodukce ve stádě rozhoduje především chovatel (řízení stáda, technologie ustájení, výživa a krmení plemenic, mikroklima, čistota prostředí, atd.).

Organismus plemence je nejvíce oslaben v období po porodu, tedy v puerperiu, kdy zvíře může podlehnout nepříznivým účinkům vnějšího prostředí. V chovech často není puerperiu věnovaná dostatečná pozornost a výsledkem je prodloužení nástupu ovariální aktivity a problémy s koncepcí. Proto je nutné ihned po porodu věnovat zvířeti zvýšenou péči, jako je čistota ustájení nebo optimální krmná dávka.

Jestli – že u zvířete zaznamenáme jakékoliv příznaky onemocnění, musíme ihned tento problém začít řešit v ranném stádiu. Některé nemoci, jako jsou záněty dělohy (metritida, endometritida), mohou mít výrazný vliv na budoucí reprodukci zvířete a mohou způsobit i jeho úhyn. Proto je nutné zvolit vhodnou léčbu a vyvarovat se dalšímu rozšíření.

Cílem práce je zhodnotit děje probíhající po porodu v děloze do nástupu první říje.

## 2. Anatomie dělohy

Děloha (*uterus*) je silnostěnný dutý orgán, sloužící k vývoji nového jedince z oplozeného vajíčka až do narození mláďete. Přes některé druhové odlišnosti ve svém utváření se skládá děloha hospodářských zvířat ze tří základních částí. Je to kaudálně umístěný děložní krček, který dopředu přechází v děložní tělo, na něž kraniálně navazují dva děložní rohy (Marvan et al., 2003).

Ve své poloze je děloha upevněna na dvou širokých děložních vazech. Uložení dělohy a její velikost se liší podle druhu a věku zvířete i funkčního stavu samotné dělohy (Marvan et al., 2003). Miholová, Lipský (1984) popisují, že děloha směrem kraniálním zasahuje až do dutiny břišní zejména při březosti. Dále uvádějí, jaké typy děloh se u našich domácích savců vyskytují. Děloha dvojitá, kterou má králice. Děloha dvourohá nerozdělená má nerozdělené tělo a nalezneme ji u klisny. Děloha dvourohá rozdělená, jejíž tělo je děleno neúplnou přepážkou, se vyskytuje u přežvýkavců, prasete a šelem.

Jak už bylo řečeno, děloha je složena ze tří částí: děložní rohy, děložní tělo a děložní krček. Děložní rohy jsou uloženy v břišní dutině. U krav jsou asi 35-40 cm dlouhé a stáčejí se mírně dolů, pak nahoru a zpět. Děložní tělo navazuje kaudálně na děložní rohy, u krávy je dlouhé jen 3 cm, u prasnice 5 cm a u klisny 20-25 cm. Děložní tělo a děložní rohy uzavírají děložní dutinu, která kaudálně přechází v kanál děložního krčku (Marvan et al., 2003). Děložní krček, spojující děložní tělo s pochvou (Marvan et al., 2003), má silně vyvinutou svalovinu a prochází jím klikatě kanálek krčku, je uzavřený a otevírá se jen při říji a porodu, u krávy je dlouhý 7-12 cm (Sova et al., 1990).

Podle Kudláče, Elečka et al. (1987) se děložní stěna skládá ze tří vrstev: zevní serózy, střední svalové vrstvy a vnitřní sliznice. Seriózní povrch dělohy je tvořen tenkou vrstvou pobřišnice – perimetriem, která přechází ze závěsného ústrojí, nazývaného mesometrium (děložní okruží) (Reece, 1998). Střední vrstva je tvořena podélně a kruhově uspořádanou hladkou svalovinou, mezi oběma vrstvami jsou silné pleteně cév (Miholová, Lipský, 1984). Vnitřek dělohy vystýlá bohatě žlaznatá sliznice (endometrium). Žlázy jsou roztroušeny po celém endometriu s výjimkou přežvýkavců, u kterých vznikají výběžky houbovitého tvaru, nazývané se karunkuly (Reece, 1998). Podle Sovy et al. (1990) u přežvýkavců vytváří vyvýšené hrbolky (karunkuly) v počtu 80-120, na které se za březosti přichycují kotyledony placenty.

Děloha, vaječníky a vejcovody jsou zásobovány krví od přední, střední a zadní děložní tepny. Nervy přicházejí od semenné pleteně (Miholová, Lipský, 1984).

### 3. Hormonální řízení (hormonální regulace)

Pohlavní funkce a jejich řízení stejně jako celý proces rozmnožování jsou výsledkem činnosti kůry velkého mozku, hypotalamo-hypofyzárního systému a vlastního pohlavního ústrojí. Kůra velkého mozku je úkolujícím nebo programujícím zařízením neurohumorální regulace reprodukčních procesů (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Hypotalamus řídí sekreci hormonů z hypofýzy, které působí na reprodukční orgány produkující pohlavní hormony. Ty zpětnou vazbou ovlivňují centrální nervovou soustavu společně s hypotalamem.

Hypofýza se rozděluje na adenohipofýzu, produkující folikulostimulační hormon (FSH), luteinizační hormon (LH) a prolaktin (LTH), a neurohypofýzu, která produkuje oxytocin.

Oxytocin vyvolává kontrakce dělohy a myoepiteliálních buněk na alveolech a na vývodech mléčné žlázy. Děloha odpovídá na jeho podněty pod vlivem estrogenu (Reece, 1998).

Progesteron a estrogen jsou hormony produkované vaječníky (CL), kůrou nadledvin a březí placentou. Působení progesteronu často probíhá společně s estrogeny, které zcitliví, nebo nabudí tkáň pro přijetí signálu, který poskytuje. Jeho funkcí je podpora žláz endometria, stimulace sekreční aktivity vejcovodu a endometiálních žláz dělohy k poskytnutí výživy pro vyvíjející se embryo před jeho implantací, stimulace růstu alveolů mléčné žlázy, brání děložním stahům během březosti a reguluje sekreci gonadotropinů (Reece, 1998).

Nejdůležitější a převládající estrogenuy u domácích zvířat jsou  $17\beta$  estradiol a estron. Obecně je hlavní funkcí estrogenů stimulovat buněčnou proliferaci a růst tkání, které jsou nějakým způsobem ve vztahu k reprodukci. Tyto hormony stimulují růst žláz endometria, zvýšení sekreční aktivity děložních žláz, možnou regulaci uvolňování  $PGF2\alpha$ , a další (Reece, 1998).

Dalším hormonem působícím na dělohu je relaxin, je to polypeptid produkovaný *corpus luteum graviditatis*. Začíná se vyplavovat koncem březosti a slouží k uvolňování porodních cest (pánevní spona, křížokýčelní kloub, pánevní vazy) (Arthur et al., 1996).

Hormon produkovaný děložní sliznicí se nazývá prostaglandin F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>) a vytváří se tehdy, když nedojde k oplození vajíčka. Jeho hlavní funkcí je uterotonický efekt a schopnost ovlivnit *corpus luteum*, jako je jeho regrese a zastavení produkce progesteronu. PGF<sub>2α</sub> patří do skupiny prostaglandinů a je prokázán jejich vliv na žluté tělísko, jejich fyziologický význam stále ještě není zcela prozkoumán (Kudláč, Elečko et al., 1987; Reece, 1998).

## 4. Fyziologie dělohy

### 4.1 Děložní cyklus

Synchronně se změnami na vaječniku a vejcovodu dochází v průběhu pohlavního cyklu samice i k pravidelně se opakujícím změnám na děložní sliznici. Souhrn těchto změn se označuje jako děložní (uterinní) cyklus a můžeme v něm rozlišit tři na sebe navazující fáze: proliferace, sekrece a regrese (Marvan et al., 2003).

Fáze proliferace je u krávy 19., 20. a 21. den předcházejícího a 1. den následujícího pohlavního cyklu. V tomto období se zvyšuje epitel děložní sliznice i epitel žláz. Před nástupem říje se začnou rozšiřovat krevní vlásečnice a s jejím nástupem se zvýší propustnost kapilár, což má za následek prostup tekutiny z cév do okolí, a tím se zvětšuje objem dělohy. V důsledku překrvení dochází u skotu k drobným krevním výlevům do děložní dutiny a zejména u jalovic můžeme pozorovat ke konci říje výtok hlenu s příměsí krve. (Sova et al., 1990)

Ve fázi sekrece (2.-12. den říjového cyklu) děložní žlázy vylučují mléčně zkalený sekret tzv. děložní (uterinní) mléko, které obsahuje hlavně glykogen, z části lipidy, hlen a hromadí se v děložní dutině (Marvan et al., 2003). Děložní mléko je zdrojem výživy plodu před jeho implantací (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Nedojde-li k oplození, vznikají souběžně s regresí žlutého tělíska i regresivní změny na děloze (involutione). Fáze regrese zahrnuje 13.-18. den říjového cyklu.

## 4.2 Říjový (estrální) cyklus

Reece (1998) uvádí, že termín „estrální cyklus“ označuje rytmické změny pozorované u všech savců, které zahrnují pravidelné, ale omezené periody svolnosti k páření (estrus = říje). Podle Kudláče, Elečka et al. (1987) v průběhu pohlavního cyklu vznikají složité morfologicko-funkční změny na pohlavních orgánech samice a v celém organismu a změny v chování samice.

Říjový cyklus můžeme rozdělit na několik stádií například podle chování a ovariálních změn. Samozřejmě také musíme brát ohled na produkci specifického pohlavního hormonu. Estrální cyklus má čtyři fáze. Jsou to: proestrus, estrus, metestrus a diestrus. Proestrus a estrus spadají do fáze estrogenní neboli proliferační, naopak metestrus a diestrus patří do fáze progesteronové neboli sekreční (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Proestrus (fáze předříjová), trvá zpravidla tři dny a u skotu zaujímá 19.-21. den pohlavního cyklu. Plemenice je pod vlivem FSH, který přivodí růst a dozrávání Graafových folikulů na vaječnicích. V Graafově folikulu dochází ke zvýšené tvorbě estrogenů, jejichž působením se postupně zvyšuje prokrvení pohlavního ústrojí (Sova, 1990). Objevuje se lehké zduření vulvy, sliznice poševní předsíně se stává zarůžovělou a překrvenou, uvolňuje se tonus hymenálního prstence, poševní část děložního krčku mírně zduří, děložní krček se otevírá a začíná sekrece cervikálního hlenu. Sliznice dělohy je výrazně překrvená, začíná proliferace žlázek a zvyšuje se epitel endometria, dráždivost myometria a kontraktilita dělohy (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Estrus je obdobím sexuální ochoty, trvá 12-36 hodin a zahrnuje 1. a 2. den pohlavního cyklu. Na vaječniku dozrává Graafův folikul a v děloze vrcholí proliferace endometria. Kanál děložního krčku se otevírá v celé délce a z vulvy vytéká, ve velkém množství, hustý čirý hlenovitý sekret. V pochvě rohovatí a odlupuje se povrchová vrstva epitelu a v důsledku překrvení celého pohlavního ústrojí dochází ke zduření a zrudnutí stydkých pysků. Konečnou fází estru je ovulace, k níž dochází za 6-16 hodin po odeznění zevních příznaků říje. V období říje je samice neklidná (např. skáče na ostatní plemenice, vyšší pohybová aktivita, olizuje ostatní plemenice) a dostavuje se u ní svolnost k páření (Marvan et al., 2003).

Metestrus, neboli pořijová fáze, trvá zpravidla čtyři dny a je charakterizován ukončením zevně rozpoznatelných příznaků říje. Pozvolna ustupuje překrvení a otoky na pohlavním ústrojí, ustane výtok hlenu, děložní krček se postupně uzavírá a zvíře se uklidňuje

(Sova et al., 1990). Na místě, kde prasknul Graafův folikul, se vytváří žluté tělísko produkující hormon progesteron. Někdy je u plemenic viditelný výtok krve.

Diestrus je charakteristický dozráním žlutého tělíska a trvá v průměru 12 dnů (7.-18. den cyklu). Nedošlo-li z oplození, žluté tělísko zaniká a pohlavní orgány se vracejí do původního klidového stavu. V případě zabřeznutí, žluté tělísko perzistuje a na vaječnicích zůstává jako *corpus luteum graviditatis*. Endometrium je připraveno na estrus (Marvan et al., 2003).

### **4.3 Oplození – fertilizace**

Oplození je biologický proces, kdy dochází ke spojení samčí (spermie) a samičí (vajíčko) buňky v útvar zvaný zygota. Kudláč, Elečko et al. (1987) celý oplozovací proces stručně charakterizují takto: 1. sérií přípravných změn na pohlavních buňkách včetně jejich transportu, 2. penetrací spermií do vajíčka, 3. tvorbou a splynutím obou pronukleů (syngamie).

Vlastní realizaci oplozovacího procesu předchází řada přípravných změn, která zaručuje synchronnost styku pohlavních buněk v odpovídajícím úseku pohlavního ústrojí samice v determinované době říje. (Kudláč, Elečko et al., 1987) Při ejakulaci jsou spermie deponovány do pochvy nebo do děložního krčku. Sova et al. (1990) uvádí, že 95% spermií zůstává v pochvě, kde rychle během několika hodin, odumírají. Naproti tomu v kanálku děložního krčku jsou životní podmínky pro spermie mnohem příznivější. Navíc hlen krčku působí jako filtr zadržující neživé spermie a různé mikroorganismy. Mírně kyselá reakce zde způsobuje útlum aktivity spermií, a tím i prodloužení jejich životnosti. U plemenic skotu si spermie v krčku uchovávají oplozovací schopnost až dva dny. Kanálek děložního krčku je tedy jakýmsi rezervoárem spermií, z něhož jsou postupně uvolňovány do dělohy. Odtud se dostávají do ampuly vejcovodu, aby zde byly v dostatečném předstihu před ovulací. V pohlavním traktu dochází také k výrazné redukci počtu spermií, aby nedošlo k polyspermii. U skotu se vyskytuje tzv. monospermie, což je obranná schopnost vajíčka zabránit vstupu více než jedné samčí pohlavní buňky (tzv. polyspermický blok) (Sova et al., 1990). Jde v podstatě o enzymatický děj, při němž vajíčko po vniknutí spermie uvolní ze svých cytoplazmatických vezikul látku, které biochemickou cestou učiní zona pellucida neprostupnou pro další spermie (Reece, 1998).

Po proniknutí do cytoplazmy spermie rychle ztrácí svůj původní tvar, hlavička ztrácí ostré rysy a zvětšuje se. Z části vaječného jádra vzniká samičí prvojádro a z hlavičky spermie

vzniká prvojádro samčí. Po splynutí těchto prvojader vzniká nová, kvalitativně odlišná buňka známá jako zygota, což je jednobuněčné stádium nového jedince. Krátce po oplození se zygota rozdělí na dvě rovnocenné buňky, zvané blastomery. Další mitotické dělení čili rýhování umožňuje rychlé zvětšení počtu blastomer a výsledkem je kulovitý shluk malých buněk, který nazýváme morulou. Začátek rýhování ještě probíhá ve vejcovodu a během těchto dějů se embryo postupně přemístí do dělohy (Sova et al., 1990).

#### **4.4 Implantace a placenta**

Implantací se rozumí proces spojování embryonálních adnex s endometriem, který dává základ k placenci a vytvoření placenty. Spojení embrya s matkou je velmi časně a začíná již sekrecí embryonálního faktoru nutného k udržení funkce žlutého tělíska a k vyvolání preimplantační fáze na endometriu (Kudláč, Elečko et al., 1987).

U savců se vyskytuje několik typů implantace. Implantace intersticiální (opice, žena) probíhá hluboko ve stromatu děložní sliznice, k implantaci excentrické dochází mezi řasami endometria (hlodavci, ježek) a u většiny domácích zvířat zůstává blastocysta trvale v děložní dutině a dochází k implantaci centrální. Doba implantace záleží na délce gravidity, u skotu je patrné velmi jemné spojení 2-4 karunkul v blízkosti plodu kolem 30.dne (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Po svém uhníždění v děloze si zárodek vytváří zvláštní dočasné orgány, které mu dokonaleji zabezpečují přísun kyslíku a živin a odvod zplodin látkové přeměny a které pro něj až do narození vytvářejí optimální ochranné prostředí. Nazývají se přídatnými embryonálními orgány a patří k nim žloutkový vak, amnion, chorion, alantois a pupeční provazec. (Sova et al., 1990)

Podle Marvana et al. (2003) se základy žloutkového váčku tvoří v době diferenciací zárodku na embryoblast a trofoblast. Ve stěně žloutkového váčku vznikají krevní tělíska a vlásečnice. Spojením vlásečnicové sítě vznikají dvě žloutkové žíly vedoucí krev do základu srdce. Naopak ze srdce vedou aorty, z nichž odstupují dvě žloutkové tepny krev odvádějící. Tím vzniká první, tzv. žloutkový krevní oběh. Amnion, neboli ovčí blána, uzavírá dutinu kolem zárodku. Pomocí toho se zárodek odděluje od okolí, a to tak, že kraniálně se zvedá hlavový pupen a kaudálně pupen ocasní. Chorion (blána klková), slouží k upevnění zárodku v děloze a k příjmu kyslíku a výživy z těla matky. K vývoji choria dochází v době, kdy se na jeho povrchu objevují klky, které dočasně vrůstají do děložní sliznice. Toto přechodné období

zárodku se nazývá placenta. Alantois (močová blána), vzniká vychlípěním kaudálního konce střeva. Slouží k hromadění řídké alantoidové tekutiny neboli embryonální moči a také zprostředkovává krevní oběh mezi matkou a zárodkem či plodem. Pupeční provazec představuje jedinou komunikaci těla zárodku a plodu s ostatními embryonálními orgány. Je tvořen kožním pupkem (na povrchu) a uvnitř se nachází žlutkový stvol, urachus a pupeční cévy (Marvan et al., 2003; Sova et al., 1990).

Placenta neboli plodové lůžko je složitý embryonální membránový orgán, který umožňuje spojení plodových obalů s děložní sliznicí za účelem látkové výměny. Placenta umožňuje kontakt extraembryonálního krevního oběhu zárodku a plodu s krevním oběhem matky (Marvan et al., 2003). Na tvorbě placenty se účastní ze strany matky děložní sliznice, ze strany plodu alantochorion, jehož klky se do děložní sliznice zanořují. Podle uspořádání klků na povrchu klkové blány a podle těsnosti jejich spojení s děložní sliznicí se rozlišuje u savců několik typů placent (Sova et al., 1990). Další rozdělení nabízí čtyři druhy placent, a to podle velikosti plochy, na které se klky stýkají se stěnou dělohy, nebo podle intimity spojení (hloubky), do které klky pronikají. Klisna a prasnice mají placentu difúzní, přežvýkavci kořalky masožravci pásovou, primáti a hlodavci diskovou (Miholová and Lipský, 1984).

#### **4.5 Výživa zárodku a plodu**

Během vývoje zárodku a plodu dochází ke zdokonalení způsobu výživy. Vývoj vychází ze žlutkové výživy, pokračuje histiotrofním způsobem, na který navazuje kombinace histiotrofní a hemotrofní výživy (Marvan et al., 2003).

Období žlutkové výživy spočívá ve využití vlastních energetických zásob ve žlutkových inkluzích. Zahrnuje nejranější období vývoje, od zygoty až po vytvoření blastocysty (Marvan et al., 2003).

Histiotrofní čili tkáňová výživa zahrnuje období volného pohybu blastocysty v děloze. Zárodek se volně pohybuje v děložním sekretu, ze kterého čerpá živiny prostřednictvím povrchového trofoblastu. V dalším vývoji se nároky zárodku na výživu zvětšují, vytváří se žlutkový krevní oběh a po implantaci nastupuje další období výživy (Marvan et al., 2003).

Kombinovaná histiotrofní a hemotrofní výživa nastupuje po implantaci a po vytvoření placentárního krevního oběhu se přidává i hemotrofní výživa. Tkáňovou výživu vstřebává epitel při bázi klků a mezi klky. Trofoblast a z něho vzniklý choriový epitel mají schopnost



pinocytózy a později i fagocytózy. Hemotrofní výživa se uskutečňuje na vrcholu choriových klků a zárodek ji získává přes bariéry placenty z krve matky. Poměr těchto dvou druhů výživy se mění podle vývojového stupně plodu a podle druhu placenty. U zvířat s epitelochoriovou (např. prase, kuň) a syndezmochoriovou placentou (přežvýkavci) přerývá histiotrofní výživa po celý nitroděložní vývoj jedince. U nejdokonalejších placent je po implantaci zárodek vyživován pouze hemotrofně (Marvan et al., 2003).

#### **4.6 Změny v průběhu gravidity**

Gravidita je fyziologický stav, během něhož probíhají v mateřském organismu četné morfologicko-fyziologické změny, zaměřené na příznivý vývoj zárodku a později plodu. Tím se kladou na organismus matky zvýšené požadavky, které zdravý organismus překonává bez větších obtíží (Kudláč, Elečko et al., 1987). Březost začíná uhnízděním oplozeného vajíčka a končí vypuzením zralého plodu při porodu (Sova et al., 1990).

Graviditu dělíme na tři fáze: ovulární ( u krávy trvá asi do 12. dne), embryonální (13.-45. den březosti) a fetální (její počátek je charakterizován rychlým vývojem placenty). (Sova et al., 1990).

Během gravidity dochází u samice k nejrůznějším změnám, především na pohlavních orgánech (vaječníky, děloha, pochva, široké děložní a pánevní vazy). Mění se i mléčná žláza a žlázy s vnitřní sekrecí (hypofýza, štítná žláza, nadledviny, příštítná tělíska). Neurohormonálním působením přeladují celý organismus matky a vyvolávají také extragenitální změny (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Stěna dělohy, dříve než přijme oplozené vajíčko, překonává mnoho morfologických, ale i funkčních změn, které jsou pro vývin zárodku a plodu potřebné. Progresivní evoluční změny dělohy se týkají především stěny dělohy (sliznice a svaloviny) a projevují se změnou celkového tvaru, velikosti, hmotnosti i umístění v pánevní a břišní dutině (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Sliznice dělohy vykazuje nejvýraznější změny, začínající již v proestru a estru, kdy dochází k množení a zvětšení děložních žlázek (proliferální stádium) s následnou sekrecí (sekreční stádium). Z dalších změn, které následují po oplození vajíčka na sliznici dělohy, je její přizpůsobení pro spojení s placentou fetalis. V průběhu gravidity se stěna dělohy přizpůsobuje zvětšujícímu se obsahu (Kudláč, Elečko et al., 1987). Stejně tak děložní cévy se rozšiřují a zvětšují spolu se zvětšováním dělohy a zvyšujícími se nároky plodu. Zvětšení

děložní stěny je podmíněno hlavně hypertrofií svalových buněk, čímž se děloha zvětší proti původní velikosti sedminásobně až osminásobně. Děložní roh krav, v němž se vyvíjí plod, je ke konci gravidity až patnáctkrát větší než roh ne gravidní; ten se též zvětšuje, protože se podílí na placentaci. Hmotnost dělohy se vlivem gravidity 10-15násobně zvětší proti hmotnosti ne gravidní dělohy (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Gravidní děloha postupně mění svou polohu a tato změna je patrná již od počátku březosti. Zvětšující se děloha postupně klesá z pánevní dutiny do dutiny břišní a její uložení se přizpůsobuje topografickým poměrům břišní dutiny. U krav dělohu odtlačuje bachor více do levé poloviny břišní dutiny a dopředu. (Sova et al., 1990)

Děložní krček se během gravidity také mění. Jeho sliznice produkuje zvýšené množství zahuštěného hlenu, který zabraňuje pronikání choroboplodných zárodků z vnějšího prostředí do dělohy. Ke konci březosti se následkem neurohormonálního přeladění organismu matky hlenová zátká postupně rozpouští a zvolna se uvolňuje (Kudláč, Elečko et al., 1987).

## **5. Porod**

Porod je fyziologický proces, při němž březí děloha vypudí plod a placentu z těla matky (Reece, 1998). Kudláč, Elečko et al. (1987) uvádí, že vlastní porod se uskutečňuje aktivními stahy děložní svaloviny a břišního lisu za účasti celého organismu matky a plodu. Plod se vypuzuje z dělohy porodními cestami, které se skládají z rozšířeného děložního krčku, pochvy, poševní předsíně, vulvy, pánve a jejích vazů.

### **5.1 Příznaky blížícího se porodu**

V průběhu gravidity vznikají v organismu matky změny, které se postupující graviditou čím dál více prohlubují a krátce před porodem se maximálně vystupňují. Jediným cílem všech životních pochodů v této době, je zabezpečení co nejpříznivějších podmínek pro nového jedince. V tomto směru jsou viditelné i největší změny, týkající se především porodních cest a mléčné žlázy (Kudláč, Elečko et al., 1987)

Ke konci gravidity se ještě více hromadí krev v oblasti dělohy, mléčné žlázy a měkkých částí. To způsobuje prosáknutí, edematizaci měkkých částí porodních cest a mléčné žlázy, zvláště jejího podkoží a intersticiální tkáně. Edematózní prosáknutí se mimo jiné

projevuje i na pánvi uvolněním pevného křížokyčelního kloubu i spojovací částí pánve (Kudláč, Elečko et al., 1987).

U krávy jsou široké pánevní vazy relaxované, a tím vyvolávají vpadnutí gluteálního svalstva. Uvolnění vazů znamená, že porod pravděpodobně začne do 24-48 hodin. Dalším příznakem je i výtok hlenu z vulvy. Od 7. měsíce gravidity ve formě lepkavé, bělavé, tenké šňůry a postupně mění svou konzistenci i množství. Krátce před porodem vytéká sklovitý, řidší hlen, který z vulvy visí jako šňůra tloušťky prstu. Tento děj se připisuje působení folikulárních hormonů na uvolnění hlenové zátky. Příznakem blížícího se porodu je i zvětšení mléčné žlázy a změna tělesné teploty (Kudláč, Elečko et al., 1987).

## **5.2 Hormonální změny před porodem**

Tyto se ve spojení s přípravou porodu podílejí i na ukončení gravidity, na rozšiřování porodních cest, na začátku děložních kontrakcí, na mateřských projevech a na tvorbě a spouštění mléka.

Pro přípravu normálního porodu jsou důležité změny v progesteron-estrogenovém poměru. Estrogeny jsou přítomny v krvi po celou dobu gravidity, ale vysoké hladiny dosahují až v jejím posledním období. Tento vzestup u krav probíhá kontinuálně. Snížení hladin progesteronu je zaznamenáváno několik dní před porodem. U krav zastavuje svou funkci žluté tělísko jako hlavní producent progesteronu asi 30-40 hodin před porodem, a tím dochází ke změnám ve vzájemném poměru progesteronu a estrogenů, což zbavuje dělohu dominujícího vlivu progesteronu. Tato změna je důležitá zvláště z pohledu produkce prostaglandinů F<sub>2α</sub>, vzhledem k jejich funkci při ukončení gravidity. Jeho tvorbu estrogeny podporují, naopak progesteron produkci inhibuje. Zvyšuje se i koncentrace relaxinu, glukokortikoidi zůstávají relativně konstantní (Kudláč, Elečko et al., 1987).

## **5.3 Průběh porodu**

Při porodu se porodními cestami vypuzuje zralý, životaschopný plod. Může však dojít i k různým anomáliím, jako jsou: porod nezralého a neživotaschopného plodu, porod nezralého plodu, ale přeživšího při zvýšené péči, atd.

Síly, které vypuzují plod při porodu z dělohy, na začátku vytvářejí kontrakce děložní svaloviny, a když plod vstoupí do porodních cest, i břišní lis. Charakter a průběh kontrakcí je přizpůsoben podmínkám, které zaručují porození živého plodu (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Průběh vlastního porodu se skládá ze tří částí: otevírací, vypuzovací a poporodní (Sova et al., 1990).

Ve fázi otevírací přispívají kontrakce dělohy k roztažení krčku a vtažení plodu do krčku (Reece, 1998). Ochabující svalstvo děložního krčku se postupně roztahuje, až kanálek krčku vytvoří s pochvou stejnoměrně širokou dutinu. Tudy pak plodový vak dále postupuje do pochvy. V této chvíli se u matky začíná projevovat neklid. K prasknutí plodových vaků dochází většinou až po jejich vystoupení z vulvy, někdy již v pochvě, jako první praská vak alantoidní, poté amniový. Odtékající plodové vody zvlhčují porodní cesty a tím usnadňují vypuzení plodu. U skotu tato fáze trvá zpravidla 4-8 hodin (Sova et al., 1990).

Odtokem plodových vod nastává fáze vypuzovací. Matka má mnohem větší a častější bolesti, které jsou podporovány kontrakcemi břišních svalů. Plod je postupně vystupňovanými stahy vypuzen, pokud nenastanou komplikace (např. příliš velký plod). Pupeční provazec se přeruší buď samovolně přetržením, nebo musí být přestřížen. Toto stádium u skotu trvá průměrně 3 hodiny. Po vypuzení plodu dojde k částečnému uklidnění plemenice, děložní stahy se zmírní, ale trvají až do vypuzení plodových obalů (lůžka). Tím je zakončena vypuzovací fáze. Rychlost vypuzení lůžka záleží na typu placenty, u skotu se choriové kotyledony uvolní za 2-8 hodin (Kudláč, Elečko et al., 1987; Sova et al., 1990).

Poslední částí porodu je fáze poporodní, nebo-li *puerperium*. Zde dochází nejprve k odtoku očítků a pak k postupnému návratu pohlavních orgánů a celého organismu matky do víceméně původního stavu jako před porodem. Proces úpravy dělohy do původního stavu, se nazývá involuce dělohy (Kudláč, Elečko et al., 1987; Sova et al., 1990).

Jelikož v poporodním období je organismus plemenice oslaben, je třeba velice dbát na hygienu prostředí, zvláště v porodnách, a chovatel musí plemenicím poskytnout všestrannou péči, která se týká hlavně ošetřování a výživy (Sova et al., 1990).

## **5.4 Hygiena vedení porodu**

Při každém porodu je třeba udělat taková opatření, která zajistí bezpečný průběh porodu a musí se předcházet možným komplikacím.

Krávy se umísťují do zvláštních oddělení – poroden. Tam, kde se porodny nenacházejí, musí být rodící plemence umístěny v krajních prostorných stáních stáje, kde mají dostatek místa a nejsou ohroženy ostatními zvířaty. Porodní oddělení musí být čisté a vydesinfikované a mělo by poskytovat potřebný klid. Optimální teplota je 15°C, bez průvanu (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Na blížící se porod je třeba se pečlivě připravit. Nachystají se sterilní porodnické provazy a dřevěné kolíky, které musí být čisté a používané pouze pro daný účel. Doporučují se i porodnické řetízky nebo ocelová lanka s kovovými kolíky, které se snáze sterilizují. Je dobré mít připravenou náhradu plodové vody, jako je parafinový olej, odvar lněného semene či mukogel. Dále je třeba mít k dispozici dostatečné množství teplé vody a nádobu s desinfekčním roztokem (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Dalším krokem, jak správně vést porod, je vyšetření rodícího zvířete. Vyšetřující osoba musí mít čisté oblečení a ruce musí být umyté a opláchnuté desinfekčním roztokem. U velkých zvířat probíhá vaginální vyšetření bez potíží (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Zásady porodnické pomoci uvádí Kudláč, Elečko et al. (1987):

- porod se musí uskutečňovat jen v podmínkách vysoké čistoty a hygieny prostředí, rodícího zvířete a osob poskytujících pomoc;
- připravenost porodnických pomůcek (sterilní souprava porodnických provázků, kolíky, náhrada plodových vod, čisté utěrky, mýdlo, nádoby na vodu a desinfekční roztoky, potřeby k ošetření pupku);
- znalost pravidel poskytování pomoci při porodu;
- důslednost při ošetření mláděte po narození a kontrola matky po porodu včetně potřebného ošetření

## 6. Puerperium

Jako puerperium označujeme období po porodu, během něhož dochází ke změnám v celém mateřském organismu a především na pohlavním ústrojí, které podmiňují návrat do původního morfologického a funkčního stavu, umožňujícího opětovné zabřeznutí (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Puerperium se u samic jednotlivých druhů zvířat liší délkou doby trvání, rozsahem a rychlostí involučních změn na pohlavním ústrojí. V podstatě je ukončeno, když se u polyestrických zvířat dostane děloha do původního stavu před vznikem březosti a obnoví se

plnohodnotný pohlavní cyklus. Charakteristické je, že ustane výtok očístek z pohlavního ústrojí, klinicky nelze zjišťovat žádné další involuční změny na děloze a adnexech a vaječníky s dělohou zaujmou svou původní polohu (Kudláč, Elečko et al., 1987).

## **6.1 Involute**

Involute dělohy je změna velikosti pohlavního ústrojí a probíhá v období puerperia (Arthur et al., 1996). Zahrnuje tlumení děložních kontrakcí, nekrózu a odpadávaní karunkul a regeneraci endometria (Gier and Marion, 1968)

Za gravidity hypertrofované svalové buňky se po porodu zkracují, účinkem proteáz dochází k odbourávání bílkovin a pokračuje jejich atrofie (Kudláč, Elečko et al., 1987). Po 24 hodinách po porodu se zkrátí z původní délky 750  $\mu\text{m}$  na 400  $\mu\text{m}$  a během 14 dní na původní délku 200  $\mu\text{m}$  (Kudláč, Elečko et al., 1987, Arthur et al., 1996). Nedochozí však k poškození jádra, ale svalová vlákna se jen zkracují a zužují v důsledku částečné peptonizace a tukové degenerace buněčné protoplazmy a tvorby glykogenu. Vznikající látky jsou z buněk eliminovány a odváděny lymfatickým systémem. Současně z největší části a rychle mizí z děložní stěny za březosti bohatě vytvořené intersticiální vazivo a zmenšuje se cévní pletěň v důsledku trombotizace cév. Myometrium pak během 5 – 7 dní po porodu ztrácí schopnost reagovat na uterotonika a kontrahovat se.

K regresivním změnám dochází také na děložní sliznici. Největšího rozsahu jsou u přežvýkavců, u nichž mizejí karunkuly. Odbourávání tkáně vede k tvorbě sekretu do děložního lumenu, tzv. očístek. Vedle regresivních pochodů probíhají na děložní sliznici i rozsáhlé regenerační pochody, zvláště obnovení povrchového epitelu (Kudláč, Elečko et al., 1987).

### **6.1.1 Involute dělohy a regenerace endometria**

U krávy se na počátku puerperia velmi rychle, později pomaleji zmenšují rozměry, objem a hmotnost dělohy. Již za několik hodin po odchodu plodových obalů se značně zmenší objem dělohy a 4. den po porodu již nedosahuje poloviny původní velikosti. Osmý den post partum činí objem dělohy méně než jednu třetinu. Děloha se přibližuje více do dutiny pánevní a u primiparních krav je v této době při rektálním vyšetření dobře dopředu ohraničitelná. U pluripar lze dělohu dobře ohraničit zpravidla až počínaje 10. dnem po porodu. V dalších

dnech lze konstatovat další postupné zmenšování dělohy a do přibližně stejné velikosti se děloha dostává v průměru 20. – 25. den po porodu. V této době je uterus z převážné části lokalizován v dutině pánevní, při dalším klinickém vyšetřování jsou zjišťovány co do velikosti ustálené rozměry a svou konzistencí a tonem děloha odpovídá poměrům před vznikem gravidity (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Po porodu se průměrná hmotnost dělohy 9 kg zmenší za dva dny o jednu třetinu, za 5 dní asi o dvě třetiny, za 8 – 9 dní asi o tři čtvrtiny, za 10 dní asi o čtyři pětiny. Za 15 dní po porodu váží uterus přibližně 1 kg a po čtyřech týdnech asi 500 – 600 g (Kudláč, Elečko et al., 1987; Sheldon, 2004)

Involuce mateřské placenty je charakterizována mizením stopky karunkul v důsledku kontrakce cév, silnou infiltrací leukocytů, hyalinizací, postupnou tukovou degenerací a nekrózou a konečně odlučováním povrchových vrstev karunkul provázeným tvorbou lochií.

Karunkuly, které mají při porodu v obřezlém děložním rohu průměrně délku 70 mm, šířku 35 mm a výšku 25 mm, začínají být odlučovány ve formě tkáňového detritu od 5. dne po porodu a zcela mizí 9. – 11. den post partum.

Na povrchu sliznice vyčnívají zbytky krevních cév, u nichž dochází ke krvácení do lumenu dělohy, proto v této době lochie odcházející z dělohy vykazují příměsí čerstvé krve. Ty jsou v největším množství, průměrně asi 1,5 l, z dělohy vypuzovány první a druhý den po porodu a jsou tvořeny především hlenem secernovaným sliznicí dělohy a děložního krčku, tkáňovým detritem, zbytky krve a zpočátku zbytky plodových vod. Postupně jich ubývá, takže 3. – 4. den jejich objem činí průměrně 850 ml, 8. den asi 500 ml a po 12. dni prakticky mizí (20ml). Tkáňového detritu přibývá po 5. dni po porodu, jeví se jako vločky nebo drobné hrudky rozpadající se tkáň, s hlenem.

Normální lochie nezapáchají a jejich barva je většinou žluto-hnědá nebo červeno-hnědá a postupně se vyjasňuje až ve sklovitě čirou s mírným hnědavým zakalením nebo ojedinělými vločkami hnisu (Arthur et al., 1996).

Involuce dělohy ve své podstatě probíhá jako aseptický proces. Výsledky bakteriologických šetření sterilně odebraných vzorků z dělohy od většiny krav po zcela normálním porodu však ukazují, že není zcela zamezeno pronikání zárodků do dělohy a že přítomnost bakterií v lochiích je jev téměř zcela pravidelný (Kudláč, Elečko et al., 1987).

## 6.1.2 Obnovení ovariální aktivity

S involucí dělohy úzce souvisí i obnovení ovariální aktivity.

Po porodu se vaječníky relativně rychle vracejí ke vchodu pánevnímu a zaujímají svou původní polohu. U krávy již kolem 4. dne po porodu je ovarium obřezlé strany při rektálním vyšetření dobře hmatné.

U většiny druhů domácích zvířat zůstávají až do porodu přítomna na ovariih gravidní žlutá tělíska, i když v této době jejich funkce jako žlázy s vnitřní sekrecí, tj. produkce progesteronu, je minimální nebo vůbec žádná. Toto gravidní žluté tělísko podléhá hyalinní a tukové degeneraci a poměrně rychle dochází k jeho regresi (Kudláč, Elečko et al., 1987).

U polyestrických zvířat brzy po porodu, zpravidla na ovariu protilehlé strany, kde bylo přítomno žluté tělísko, začíná růst a zrání folikulů. Často však tento folikul nedozraje a atretizuje. U krav je rostoucí folikul klinicky zjišťován kolem 15. dne po porodu. Průměrná doba od porodu do první postpartální ovulace činí 4 týdny. Téměř u poloviny krav však první říje nebývá zaznamenána, především vinou nedostatečného pozorování (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Obnovení cyklické ovariální aktivity je důležité pro imunitní odpověď dělohy, kdy koncentrace progesteronu v luteální fázi zabraňuje děloze, aby byla vůči infekci odolnější. Také brzká ovulace a tvorba žlutého tělíska po otelení je riskantní z důvodu prodloužení luteálních cyklů (Lewis, 2003).

## 6.2 Faktory ovlivňující involuci

Rychlost a charakter involučního procesu jsou do značné míry závislé na faktorech vnitřního a vnějšího prostředí. Předpokladem nerušeného průběhu puerperia je dobrý zdravotní stav zvířete před porodem, hladký a nekomplikovaný porod a optimální životní podmínky po porodu (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Rychlost involuce dělohy je mimo druhové a plemenné příslušnosti a průběhu porodu ovlivňována věkem zvířete, výší laktace, ročním obdobím, úrovní výživy, způsobem chovu apod. (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Uvádí se, že involuce je rychlejší u primiparních než u pluriparních zvířat (Artur et al., 1996). Kudláč, Elečko et al. (1987) uvádí, že u otelených jalovic je involuce ukončena v průměru o 5 dní dříve. Studie vlivu pořadí laktace na involuci jsou rozdílné, ale uvádí se, že může mít vliv na včasný návrat ovariální aktivity (Artur et al., 1996).



Vliv ročního období je velice výrazný. Je známo, že u krav otelených na jaře a v létě probíhá involuce dělohy rychleji, než u krav rodících na podzim a v zimě.

Důležitým faktorem jsou poporodní abnormality, které mohou negativně ovlivnit involuci. Mezi ně se řadí těžký porod, zadržaná placenta, hypokalcémie, ketóza, porody dvojčat a metritida prodlužující involuci. Ta může také být ovlivněna opožděným nástupem ovariální aktivity (Artur et al., 1996).

Jedním z důležitých, ale často opomíjených, faktorů působících na involuci je i prostředí, ve kterém zvířata chováme. Zásadní je jeho čistota a vyvarování se stresu, který involuci výrazně ovlivňuje (Artur et al., 1996).

Na regeneraci dělohy má vliv také výživa, na kterou musíme dbát již v době stání na sucho. Překrmování krav v této době vede k jejich tučnění a ke vzniku řady problémů v poporodním období. Tučné krávy po porodu méně žerou a v důsledku vysokých ztrát hmotnosti nám v puerperiu mohou vznikat četné metabolické poruchy (ketózy, poporodní parézy, zadržetí plodových obalů apod.). Proto se v poporodním období snažíme vybírat kvalitní krmiva tak, abychom dojnícím v omezeném množství sušiny dodali maximum živin a energie (Zeman et al., 2006).

Negativním faktorem je bakteriální kontaminace děložní sliznice, která je všudypřítomná a patogeny bakterií jsou častou příčinou klinických onemocnění. Vulva, poševní předstíň, pochva a děložní krček jsou fyzickými bariérami, které brání vstupu bakterií, fyziologickými bariérami je sekrece vaginálního a cervikálního hlenu. Další překážkou bránící vstupu bakterií jsou fagocytující neutrofily, jsou to první buňky sloužící k obnově dělohy a ničící bakterie, ale jejich funkce je po porodu omezena, což může být predispozicí děložního onemocnění. Pro imunitní odpověď dělohy je důležitý nástup aktivity makrofágů, které detekují bakteriální komponenty ( Zebre et al.; 2000).

Důsledkem napadení dělohy bakteriemi po porodu jsou puerperiální metritida, klinická endometritida, hnisavý zánět dělohy (pyometritida) a subklinická endometritida. To jsou nejobvyklejší formy onemocnění u krav, které mohou opozdit kompletní regeneraci endometria. To vše má negativní efekt na reprodukční výkonnost (Földi et al., 2006).

## 7. Děložní infekce a bakteriální kontaminace

Během březosti je děloha sterilní, ale v krátkém období po porodu, když je vulva uvolněná a děložní krček otevřený, se do děložního lumen dostane mnoho mikroorganismů z prostředí, z povrchu zvířete a z výkalů. Anatomické bariéry, proti bakteriální kontaminaci, jsou tvořeny vulvou, poševní předsíní, vagínou a krčkem (Sheldon et al., 2002; Griffin et al., 1974).

Děloha otelených krav je většinou napadena řadou bakterií, ale to není možné spojovat s klinickým onemocněním. Infekci způsobují choroboplodné organismy v mukóze, které kolonizují či penetrují epitel, nebo bakteriální toxiny. Vývoj děložního onemocnění závisí na imunitě zvířete a na druhu a počtu bakterií (Burnell et al., 2008).

Častými patogenními bakteriemi jsou *Escherichia coli* a *Arcanobacterium pyogenes*, za spolupůsobení gram-negativních anaerobů jako jsou *Fusobacterium necrophorum* a *Prevotella* spp. Počty patogenních bakterií v děloze bývají tak velké, že přemohou obranné mechanismy dělohy a zapříčiňují život ohrožující infekci. Samozřejmě, že děložní infekce život neohrožující jsou obvyklejší spolu s narušenou reprodukční schopností (Burnell et al., 2008).

### 7.1 Záněty dělohy (*metritida a endometritida*)

Často se vyskytujícím onemocněním pohlavního ústrojí krav po porodu jsou chronické záněty sliznice dělohy. Představují poměrně častou příčinu poruch plodnosti u skotu a na celkovém jejich objemu se podílejí 20 – 25% (Doležel, Kudláč et al., 1997).

K infekci dělohy zpravidla dochází přímým zavlečením bakterií do dělohy, nebo přechodem infekce z pochvy a děložního krčku a vzácně krevní cestou. Bakterie se usidlují na sliznici a pronikají do ní v místech drobných poranění, oděrek a placentace. Sliznice na jejich hromadění reaguje hromaděním leukocytů v povrchové vrstvě a vytvářením ochranného leukocytárního valu, který je navíc podporován vylučováním fibrinu. Jestliže jsou obranné funkce dostatečné, vzniká méně závažné onemocnění nazývané endometritida (*endometritis puerperalis acuta*), ale v případě, že dojde k prolomení ochranné bariéry a bakterie se dostávají do hlubších vrstev, dochází k velice závažnému onemocnění s názvem metritida (*metritis puerperialis*) (Kudláč, Elečko et al., 1987).

### 7.1.1 Klinická metritida

Klinická metritida je zánět dělohy, kdy patogenní zárodky pronikají do endometria, submukózy, svalové vrstvy a serózy, infekce snadno proniká krevním nebo lymfatickým oběhem do celého organismu. Je charakterizována následujícími příznaky: zvětšená děloha a páchnoucí děložní výtok, který může být vodnatý s červenohnědou barvou až viskózní se šedobílým zabarvením. Dalšími příznaky mohou být horečka, v těžkých případech i snížená mléčná produkce, skleslost, nechutenství, anorexie, zvýšený dech či patrná dehydratace. Závažnost onemocnění je různá, od zdánlivé infekce až po otravu krve, která může ohrozit život (Burnell et al., 2008).

Tento zánět je často spojován se zadržanou placentou, těžkým porodem, narozením mrtvého plodu nebo dvojčat. Většinou se vyskytuje první týden po porodu, vzácně až druhý týden (Burnell et al., 2008).

### 7.1.2 Stádia klinické metritidy

#### 1. stádium

Toto stádium je charakteristické pro zvířata, která mají abnormálně zvětšenou dělohu a hnisavý děložní výtok ve vagíně zjištěný 21 dní po porodu (Burnell et al., 2008).

#### 2. stádium (Puerperiální metritida)

Puerperiální metritida je charakterizována několika klinickými příznaky, které mohou být zjištěny 21 dní po otelení, jako jsou zapáchající hnisavý děložní výtok červenohnědé barvy a vodnaté konzistence a horečka (39,5°C a více), ale může se stát, že při denním monitoringu teploty nemusí být prokázána. Je často spojováno se zadržanou placentou a většinou tento stupeň onemocnění nastává na konci prvního týdne po porodu, vzácně druhý týden. V dalších případech se mohou objevit snížená produkce mléka, skleslost, nechutenství nebo anorexie, zvýšený dech či dehydratace. Dále se mohou vyskytnout nekrotické zbytky uvnitř hnisu a zvětšená děloha, která má často tenkou stěnu a je atonická. Toto stádium je velice bolestivé (Burnell et al., 2008).

#### 3. stádium

Třetí stupeň tohoto onemocnění se vyskytuje u jedinců s příznaky otravy krve (nechutenství, zimnice, deprese nebo kolaps) (Burnell et al., 2008).

### 7.1.3 Endometritida

Je to povrchní zánět endometria, který nezasahuje hlouběji než do spongiózní vrstvy. Zotavování z akutní endometritidy napomáhají fibrocytóza a leukocytóza, endometriální žlázy a atrofie zbytků (Burnell et al., 2008).

U endometritidy, která se objevuje 21 a více dnů po porodu, není již děloha tak zvětšená (Burnell et al., 2008).

### 7.1.4 Typy endometritidy

#### Klinická endometritida

Tento typ je charakteristický hnisavým děložním výtokem ve vagíně a zvětšenou pochvou, 21 a více dní po porodu a není doprovázen žádnými systémovými příznaky. Časové rozdíly v těchto faktorech většinou prodlužují involuci dělohy a imunitní odpověď (Burnell et al., 2008).

Použití opožděné involuce k diagnostikování endometritidy je nespolehlivé, protože zvětšená děloha může reflektovat fyzické poškození nebo změny související s plemenem, věkem nebo výživou spíše než bakteriální infekci, také malé zvětšení průměru děložních rohů může být obtížné pro detekci endometritidy (Burnell et al., 2008).

#### Subklinická endometritida

Subklinická endometritida může být definována jako zánět dělohy, k jeho stanovení se používá cytologie. U zvířat bez příznaků klinické endometritidy je subklinické onemocnění diagnostikováno obsahem neutrofilů, které jsou přítomné ve vzorcích sebraných z děložního lumen. Choroba je determinována přítomností více jak 18% neutrofilů v děložní cytologii provedené 20 – 30 dní po porodu nebo více jak 10% neutrofilů 34 – 47dní po porodu, nebo ultrazvukem děložní sliznice s absencí klinické endometritidy (Burnell et al., 2008). Studie Gilberta et al. (2005) ukazuje výskyt klinické a subklinické endometritidy u 53% případů v 40. – 60. dni po porodu.

### 7.1.5 Pyometra

Je těžkou formou chronické purulentní endometritidy, vyznačující se nahromaděním hnisu v děloze (Doležel, Kudláč et al., 1997).

Pyometra nejčastěji vzniká z akutní nebo chronické endometritidy po porodu. U krav je častým následkem macerace plodu po trichomonádové infekci. Její primární příčinou bývá odumření embrya nebo plodu způsobené *Actinomyces pyogenes* nebo smíšenou infekcí *E. coli*, streptokoky, stafylokoky aj., které vnikly do dělohy. Původci vyvolávají hnisavý zánět, exsudaci endometria, lyzi konceptu a hromadění hnisu v děloze (Doležel, Kudláč et al., 1997).

## 7.2 Diagnostika infekce

Včasná diagnostika infekce je důležitá pro zjištění jejího rozsahu a dále nám ukazuje náročnost onemocnění. Neexistuje žádný přesný postup diagnostiky děložních nákaz, je velice obtížné odhadnout jakou metodu použít (Sheldon et al., 2006).

Transrektální palpace není dobrou technikou pro zhodnocení uterinní infekce, protože je subjektivní, je to dáno tím, že involuce dělohy u každé krávy probíhá jinak a je zde určitá souvislost s reprodukční výkonností. Použití transrektální ultrasonografie nám umožňuje lepší měření průměrů děložních rohů a děložního krčku a ukazuje nám hlen a hnis z děložního lumen (Sheldon et al., 2006).

Klinická diagnóza chronických zánětů se stanoví na základě anamnestických údajů, vaginálního a rektálního vyšetření. Tato diagnóza není vždy jednoduchá a bezpečně spolehlivá. Nevýrazné symptomy mohou být přehlédnuty i při pečlivém vyšetření, eventuelně nejsou základními vyšetřovacími metodami zjistitelné. Mnohdy je jediným příznakem přebíhání plemenice, které se však vyskytuje v souvislosti s jinými poruchami (Doležel, Kudláč et al., 1997).

Úplná diagnóza endometritidy je založena na bázi histologických zkoušek endometriální biopsie. Tato technika je časově i technicky náročná a může snižovat plodnost. Pro stanovení klinické endometritidy je praktičtější a důležitější cytologie. Ale žádná z těchto metod nám nestanoví přesnou diagnózu (Sheldon et al., 2006).

Diagnostické techniky jsou rozdílné, zahrnují transrektální palpaci dělohy, vyšetření pochvy, kultury děložních tekutin, děložní biopsii a cytologii. Vyšetření pochvy (vaginoskopie) na přítomnost abnormálního děložního výtoku k určení endometritidy je

podle Kasimanickam et al. (2004) účinnější než tranrektální palpce, avšak obě metody se jeví jako nejlepší pro správnou diagnostiku subklinické endometritidy.

Jednou z nejjednodušších metod, která nám pomůže stanovit klinickou endometritidu, je vykonání jednoduchého manuálního vyšetření ve vagíně, kde můžeme odebrat vzorek hlenu k prozkoumání. Tato metoda není nákladná, je rychlá a poskytuje nám sensorické informace jako jsou vaginální trhlínky, nebo zápach vaginálního hlenu (Sheldon et al., 2006).

Pro diagnostiku a zvláště pro úspěšnou terapii je důležité určení původce infekce na základě bakteriologického vyšetření stěrů z krčku děložního (Doležel, Kudláč et al., 1997).

Průběh endometritid ovlivňuje stádium říjového cyklu. Probíhá-li cyklus pravidelně, je onemocnění příznivě ovlivňováno folikulární fází a může v některých případech dojít k samovyléčení (Doležel, Kudláč et al., 1997).

### **7.3 Způsoby léčby**

Endometritidy se mohou vyléčit spontánně, zvláště probíhá – li pravidelný říjový cyklus. S každou novou říjí zvýšená aktivita myometria, aktivace složek retikuloendoteliálního systému ve stromatu endometria a celkové změny na endometriu způsobené folikulárním hormonem (FSH) zvyšují přirozenou obranu a samovyčištění dělohy (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Jestliže je na vaječníku přítomné žluté tělísko produkující PGF<sub>2α</sub>, je to nejlepší způsob léčby endometritidy, ale když přítomno není, intauterinní léčba musí být podpořena podáním antibiotik (Sheldon, 2004).

Pro léčbu metritidy jsou vhodné protizánětlivé přípravky, většinou nesteroidní povahy. Steroidy jsou kontra - indikátory metritidy a mohou rapidně zhoršit kondici, kvůli nechtěné imunopresi, tedy použití hormonů pro léčbu není doporučováno a např. i estrogeny zvyšují přítok krve do děložního lumen (Sheldon et al., 2003).

V dnešní době se k léčbě metritid používají cephalosporiny, protože jsou efektivnější než penicilin. Během její léčby však došlo k obrovskému pokroku, tím jsou parenterální antibiotika. Mohou být aplikována ihned a ve vysokých dávkách, i když na jejich používání existují rozporuplné názory. Jako vhodná antibiotika se ukazují např. oxytetracyklin, cephapirin nebo enrofloactin (Sheldon, 2004).

Při léčbě pyometry je nutné nejdříve vyprázdnit dělohu a teprve potom ošetřit hnisavý katar jako vlastní příčinu onemocnění.

Je také prokázáno, že při vniknutí infekce do dělohy v době říje dochází k jejímu rychlému potlačení. V luteální fázi se infekce snadno šíří a způsobí onemocnění (Doležel, Kudláč et al., 1997).

## 8. Možnosti prevence

Prevence je nejúčinnější způsob potírání endometritid a metritid. Začíná zvýšenou péčí o zvířata v období před porodem a je důležité dodržovat čistotu a zásady hygieny během porodu. K prevenci také patří dodržování hygienických zásad ve všech úsecích inseminace (Kudláč, Elečko et al., 1987).

Výživa je jedním z důležitých faktorů prevence těchto onemocnění. Ta je významná zejména v období zasušování (dostatek energie, poměr vápník : fosfor apod.). Dalším faktorem je tělesná kondice v době porodu, která by měla být 3,5 bodu a více (Burnell et al., 2008)

Kombinace vakcinační programů pomáhá prevenci onemocnění, která mohou způsobovat metritidy. Rovněž včasná léčba a diagnostika přítomné metritidy, minimalizuje riziko dlouhé a drahé léčby (Manspeaker, 1.3.2008).

Jestliže je nadměrný výskyt děložních infekcí ve stádě (více než 20%), péče o nedávno otelené krávy musí být důsledná. Adekvátní ustájení a výživa pro otelené krávy, uspokojující vybavení s optimální ventilací, vyvarování se stresu, jako je přelidnění či nemoci, jsou nepochybné požadavky pro zdravé stádo (Manspeaker, 1.3.2008).

## 9. Závěr

Involuce dělohy probíhá jako aseptický proces v období puerperia, což je období po porodu, kdy se pohlavní ústrojí vrací do stavu před březostí. Vyčerpání předešlou graviditou a porodem, při porodu vzniklá poranění pohlavních cest a začínající laktace, to vše má negativní dopad na odolnost organismu, který může snadno podlehnout nějakému onemocnění.

Involuce dělohy je v průměru ukončena 25. den po porodu. V této době proběhnou na děloze hlavní regenerační změny a obnovuje se ovariální aktivita, která je důležitá pro imunitní odpověď dělohy, protože koncentrace progesteronu v luteální fázi neumožňuje děloze, aby byla odolnější vůči infekci.

Děloha je během gravidity sterilní, ale těsně po porodu, kdy je vulva uvolněná a děložní krček otevřený, se do dělohy dostávají i patogeny, které způsobují patologické stavy. Těmito stavy se rozumí děložní infekce, jako jsou metritidy a endometritidy. Toto jsou nejobvyklejší formy onemocnění, které mohou výrazně opozdit celkovou regeneraci endometria. Také mají negativní dopad na ovariální aktivitu, která nastupuje později, a na celkovou reprodukci.

Pro správnou léčbu těchto onemocnění je dobré znát jejich celkový průběh, jaké patogeny je způsobují a období, kdy se vyskytují.

Diagnostické techniky, potřebné k rozpoznaní druhu onemocnění, jsou rozdílné, zahrnují transrektální palpaci dělohy, vyšetření pochvy, kultury děložních tekutin, děložní biopsii a cytologii. Avšak určení patologického stavu je velice obtížné a bývá nepřesné.

Proto je velice důležité v tomto období dbát na dobrý zdravotní stav zvířat, jako je správná výživa, podmínky ustájení, vyvarování se stresu a způsob ošetřování. Tyto faktory mají výrazný vliv na opětovné zabřeznutí.



## Seznam použité literatury

Beutler, B., Hoebe, K., Du, X., Ultevitich, R.J., 2003. How we detect microbes and respond to them: the Toll-like receptors and their transducers. *J. Leukoc. Biol.* 74, 479-485.

BonDurant, R.H., 1999. Inflammation on in the bovine reproductive tract. *J. Dairy Sci.* 82 (Suppl. 2), 101-110.

Burnell, M., Chastant-Maillard, S., Heuwieser, W., Monge Vega, A., Opsomer, G., Seegers, H., Sheldon, M., Tischer, M., 2008. 21 recommendations against metritis. *Bovine Reproduction*.

Doležel, R., Kudláč, E., Čech, S., Havlíček, V., Chvátal, O., Jarešová, H., Láznička, A., Lopatářová, M., Vaňatka, F., Vinkler, A., Vitásek, R., Zajíc, J., Zajíčková, M., 1997. *Veterinární gynekologie*, VFU Brno, 144s.

Földi, J., Kulcsár, M., Pécsi, A., Huyghe, B., de Sa, C., Lohuis, J.A.C.M., Cox, P., Huszenicza, Gy., 2006. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Animal Reproduction Science*, 96, 265-281.

Gier, H.T., Marion, G.T., 1968. Uterus of the cow after parturition: involutinal changes. *Am J Vet Res*; 29 (1); 83 - 96

Kasimanickam, R., Duffield, T.F., Foster, R.A., Gartley, C.J., Leslie, K.E., Walton, J.S., Johnson, W.H., 2004. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 62, 9-23.

Kudláč, E., Elečko, J., Hájovský, T., Holý, L., Kudělka, E., Ševčík, A., Vlček, Z., Vrtěl, M., 1987. *Veterinární porodnictví a gynekologie*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 576s.

Lewis, G.S., 2003. Steroidal regulation of uterine resistance to bacterial infection in livestock. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 1, 117.

- Manspeaker, J.E. Metritis and Endometritis [online]. Dairy Integrated Reproductive Management [cit. 1. března 2009]. Dostupné z <<http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/livepoul/dirm22.pdf>>
- Marvan, F., Hampl, A., Hložánková, E., Kresa, J., Massanyi, L., Vernerová, E., 2003. Morfologie hospodářských zvířat. Nakladatelství Brázda, Praha, 304s.+24s. přílohy.
- Miholová, B., Lipský, D., 1984. Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 404s.
- Opsomer, G., Grohn, Y.T., Hertl, J., Coryn, M., Deluyker, H., de Kriuf, A., 2000. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. Theriogenology 53, 841-857.
- Reece, W.O., 1998. Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, Praha, 456s.
- Sheldon, I.M., 2004. The postpartum uterus. Vet Clin Food Anim, 20, 569 - 591
- Sheldon, I.M., Dobson, H., 2004. Postpartum uterine health in cattle. Animal Reproduction Science, 82-83, 295-306.
- Sheldon, M.I., Lewis, G.S., LeBlanc, S., Gilbert, R.O., 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. Animal Reproduction Science, 65, 1516-1530.
- Sova, Z., Bukvaj, J., Koudela, K., Kroupová, V., Pješčak, M., Poddaný, J., 1990. Fyziologie hospodářských zvířat. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 472s.
- Zebre, H., Schneider, N., Leibold, W., Kruip, T.A.M., Schuberth, H.J., 2000. Altered functional and immunophenotypical properties of neutrophil granulocytes in postpartum cows associated with fatty liver. Theriogenology, 54, 771 – 786.
- Zeman, L., Doležal, P., Kopřiva, A., Mrkvicová, E., Procházková, J., Ryant, P., Skládanka, J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zelenka, J., 2006. Výživa a krmění hospodářských zvířat. Profi Press, Praha, 360s.